

## AUTOMATIC FOCUSING DEVICE

**Publication Number:** 09-009130 (JP 9009130 A) , January 10, 1997

**Inventors:**

- SUDA HIROSHI

**Applicants**

- CANON INC (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

**Application Number:** 07-156138 (JP 95156138) , June 22, 1995

**International Class (IPC Edition 6):**

- H04N-005/232

**JAPIO Class:**

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)

**JAPIO Keywords:**

- R098 (ELECTRONIC MATERIALS--- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)
- R131 (INFORMATION PROCESSING--- Microcomputers & Microprocessors)

**Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an automatic focusing device capable of being focused stably with every major object under any image pickup condition even when any lens is mounted onto an interchangeable lens system video camera.

**CONSTITUTION:** An AF signal processing circuit 113 at a camera side uses a filter to extract a focus evaluation signal from an image pickup signal equivalent to a signal in one or plural focus detection areas in an image, the extracted focus signal is sent to a lens microcomputer 116 at a lens unit side, the lens microcomputer 116 decides a drive direction and a drive speed of a focusing lens toward a focal point based on the increase/decrease in a level of the received focus evaluation signal to drive the focusing lens.

**JAPIO**

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.  
Dialog® File Number 347 Accession Number 5394330

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-9130

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 04 N 5/232

識別記号

府内整理番号

F I  
H 04 N 5/232

技術表示箇所  
H

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-156138

(22)出願日 平成7年(1995)6月22日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 須田 浩史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

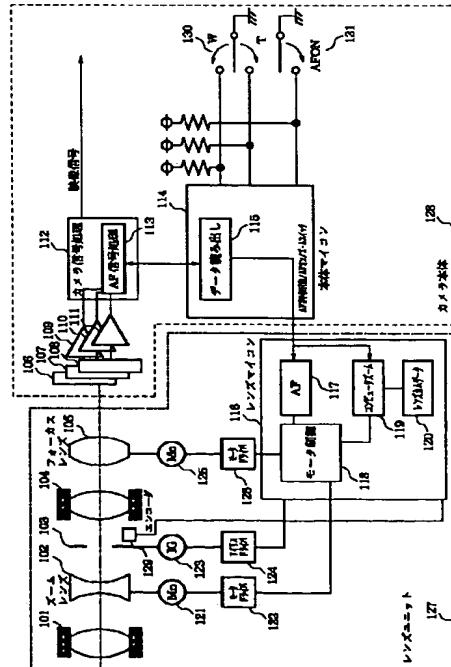
(74)代理人 弁理士 丸島 優一

### (54)【発明の名称】 自動焦点調節装置

#### (57)【要約】

【目的】 交換レンズ式ビデオカメラにおいて、どのようなレンズを装着しても、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦する自動焦点調節装置を提供することにある。

【構成】 カメラ側のA F信号処理回路113によつて、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点評価値信号をフィルタによって抽出し、その抽出した焦点信号をレンズユニット側のレンズマイコン116へと伝送し、レンズマイコン116内で送信されてきた焦点評価値信号のレベルの増減に基づいてフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定し、前記フォーカスレンズを駆動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画面内の 1 つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、

前記制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備え、

前記抽出手段をカメラ側に配し、前記制御手段及び前記駆動手段をレンズユニット内に配し、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡すことにより、前記フォーカスレンズを駆動するように構成したことを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 2】 請求項 1において、前記抽出手段は、前記焦点信号として前記撮像信号中の前記焦点検出領域内に相当する撮像信号中より特定の周波数成分の信号を抽出する複数のフィルタ手段を備えていることを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 3】 請求項 2において、前記抽出手段は、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段を備えていることを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 4】 請求項 2において、前記抽出手段は、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段を備えていることを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 5】 請求項 4において、前記抽出手段は、前記焦点検出領域内の輝度成分の最大値と最小値の差をピークホールドすることにより前記コントラスト成分を検出するピークホールド手段を備えていることを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 6】 画面内の 1 つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、

自動焦点調節動作を許可する自動焦点許可スイッチと、前記自動焦点許可スイッチが許可状態のときは前記抽出手段の出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、

前記制御手段の出力に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備え、

前記抽出手段および前記自動焦点許可スイッチをカメラ側に配し、前記制御手段及び前記駆動手段をレンズユニット内に配し、前記抽出手段出力および前記自動焦点許可スイッチの状態を前記レンズユニットに引き渡すことにより、前記フォーカスレンズを駆動するようにした自動焦点調節装置。

【請求項 7】 画面内の 1 つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手

段と、

前記抽出手段出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、

前記制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備え、

前記抽出手段をカメラ側に配し、前記制御手段及び前記駆動手段をレンズユニット内に配し、前記抽出手段より出力された前記焦点信号を垂直同期信号の整数倍に同期したタイミングでレンズユニットに引き渡すように構成したことを特徴とする自動焦点調節装置。

【請求項 8】 焦点検出手段を有するカメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、カメラ側より送信されてきた焦点評価値を受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信した焦点評価値に基づいて焦点状態を判別し、フォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向を演算して決定する制御手段と、

前記制御手段の演算結果に基づいてフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、を備えたことを特徴とするレンズユニット。

【請求項 9】 焦点検出手段を有するカメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、

カメラ側より送信されてきた焦点評価値を受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信した焦点評価値に基づいて焦点状態を判別するとともに、変倍動作とともに焦点面位置の移動を補正するための補正情報を演算することによりフォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向を演算して決定する制御手段と、

前記制御手段の演算結果に基づいてフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、

を備えたことを特徴とするレンズユニット。

【請求項 10】 レンズユニットを着脱可能なカメラであつて、

画面内の 1 つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段の出力信号を前記レンズユニット内のマイコンへと送信する通信手段とを備えることにより、レンズユニット側でフォーカスレンズを合焦点へ駆動するための駆動方向及び駆動速度を演算可能としたことを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レンズユニットを交換可能なビデオカメラ等に用いて好適な自動焦点調節装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、ビデオカメラ等の映像機器に用いられている自動焦点調節装置としては、CCD等の

撮像素子から得られる撮像信号中の高周波成分を抽出し、この高周波成分が最大となるように撮影レンズを駆動して焦点調節を行う、いわゆる山登り方式が知られている。

【0003】このような自動焦点調節方式は、赤外線の発光／受光、あるいは焦点状態に応じて変化する像のずれ量を検出するための焦点調節用の特殊な光学部材が必要であり、遠方で近くでも距離によらずに正確にピントを合わせることができる等の長所を有する。

【0004】この種の自動焦点調節方式をレンズが交換できるビデオカメラに使用された例について、図6を用いて説明する。

【0005】同図において、501はフォーカスレンズであって、レンズ駆動用モータ511によって、光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。このレンズを通った光は、撮像素子502の撮像面上に結像されて電気信号に光電変換され、映像信号として出力される。この映像信号は、CDS/AGC503でサンプルホールドしてから所定のレベルに増幅され、A/D変換器504でデジタル映像データへと変換され、不図示のカメラのプロセス回路へ入力されて、標準テレビジョン信号に変換されると共に、バンドパスフィルタ（以下BPF）505へと入力される。

【0006】BPF505では、映像信号中の高周波成分を抽出し、ゲート回路506で画面内の合焦点検出領域に設定された部分に相当する信号のみを抜き出し、ピークホールド回路507で垂直同期信号の整数倍に同期した間隔でピークホールドを行い、AF評価値を生成する。

【0007】このAF評価値はカメラ本体のAFマイコン508に取り込まれ、カメラ本体のAFマイコン508内で合焦点に応じたフォーカスモータ駆動速度及び、AF評価値が増加するようなモータ駆動方向を決定し、フォーカスモータの駆動速度及び駆動方向をレンズユニット内のレンズマイコン509へと送信する。

【0008】レンズマイコン509は、カメラ本体のAFマイコン508に指示された通りにモータドライバ510を介してフォーカスモータ511によってフォーカスレンズ501を光軸方向に駆動することで焦点調節を行う。

【0009】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記従来例では、レンズ交換可能であることから、自動焦点調節の制御をカメラ本体側に持つため、特定のレンズで最適になるように自動焦点調節の応答性等を決定すると、他のレンズでは最適にならないことがあり、脱着できるすべてのレンズに対して最適な性能を出すのは難しかった。

【0010】そこで本発明の課題は上述の問題点を解消し、どのようなレンズを装着しても、あらゆる被写体や

撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦点する自動焦点調節装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本願における請求項1に記載の発明によれば、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、前記抽出手段出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、前記制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備え、前記抽出手段をカメラ側に配し、前記制御手段及び前記駆動手段をレンズユニット内に配し、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡すことにより、前記フォーカスレンズを駆動するように構成した。

【0012】また本願における請求項2に記載の発明によれば、請求項1において、前記抽出手段を、前記焦点信号として前記撮像信号中の前記焦点検出領域内に相当する撮像信号中より特定の周波数成分の信号を抽出する複数のフィルタ手段を備える構成とした。

【0013】また本願における請求項3に記載の発明によれば、請求項2において、前記抽出手段を、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段を備える構成とした。

【0014】また本願における請求項4に記載の発明によれば、請求項2において、前記抽出手段を、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段を備える構成とした。

【0015】また本願における請求項5に記載の発明によれば、請求項4において、前記抽出手段を、前記焦点検出領域内の輝度成分の最大値と最小値の差をピークホールドすることにより前記コントラスト成分を検出するピークホールド手段を備える構成とした。

【0016】また本願における請求項6に記載の発明によれば、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、自動焦点調節動作を許可する自動焦点許可スイッチと、前記自動焦点許可スイッチが許可状態のときは前記抽出手段の出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、前記制御手段の出力に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備え、前記抽出手段および前記自動焦点許可スイッチをカメラ側に配し、前記制御手段及び前記駆動手段をレンズユニット内に配し、前記抽出手段出力および前記自動焦点許可スイッチの状態を前記レンズユニットに引き渡すことにより、前記フォーカスレンズを駆動するように構成した。

【0017】また本願における請求項7に記載の発明に

よれば、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、前記抽出手段出力信号のレベルの増減に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、前記制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備え、前記抽出手段をカメラ側に配し、前記制御手段及び前記駆動手段をレンズユニット内に配し、前記抽出手段より出力された前記焦点信号を垂直同期信号の整数倍に同期したタイミングでレンズユニットに引き渡すように構成した。

【0018】また本願における請求項8に記載の発明によれば、焦点検出手段を有するカメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、カメラ側より送信されてきた焦点評価値を受信する受信手段と、前記受信手段によつて受信した焦点評価値に基づいて焦点状態を判別し、フォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向を演算して決定する制御手段と、前記制御手段の演算結果に基づいてフォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備えた構成とした。

【0019】また本願における請求項9に記載の発明によれば、焦点検出手段を有するカメラ本体に着脱可能なレンズユニットであって、カメラ側より送信されてきた焦点評価値を受信する受信手段と、前記受信手段によつて受信した焦点評価値に基づいて焦点状態を判別するとともに、変倍動作にともなう焦点面位置の移動を補正するための補正情報を演算することによりフォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向を演算して決定する制御手段と、前記制御手段の演算結果に基づいてフォーカスレンズを駆動する駆動手段とを備えた構成とする。

【0020】また本願における請求項10に記載の発明によれば、レンズユニットを着脱可能なカメラであつて、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、前記抽出手段の出力信号を前記レンズユニット内のマイコンへと送信する通信手段とを備えることにより、レンズユニット側でフォーカスレンズを合焦点へ駆動するための駆動方向及び駆動速度を演算可能とした構成とする。

【0021】

【作用】請求項1に記載の発明によれば、抽出手段によつて抽出された焦点検出領域内に相当する焦点評価値として用いられる信号が、レンズユニット側へと転送され、レンズユニット内の制御手段によつて光学系のフォーカスレンズの駆動速度及び駆動方向が決定される。

【0022】また請求項2乃至5の発明によれば、それぞれ焦点状態の評価値として、撮像信号中の特定の周波数成分、輝度成分のピーク値、コントラスト成分が用いられ、より高精度の焦点検出を行うことができる。

【0023】また請求項6の発明によれば、前述の請求項1の構成に加えて、自動焦点許可スイッチの状態もレ

ンズに引き渡すことで、制御手段はレンズにあるにもかかわらず、本体で制御可能になる。

【0024】また請求項7の発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記抽出手段のレンズユニットへの引き渡しを垂直同期信号の整数倍に同期して送ることで、レンズ交換が可能にもかかわらず、正確な自動焦点調節動作が実現できる。

【0025】また請求項8に記載の発明によれば、抽出手段によつて抽出された焦点検出領域内に相当する焦点評価値として用いられる信号が、レンズユニット側へと転送され、レンズユニット内の制御手段によつて光学系のフォーカスレンズの駆動速度及び駆動方向が決定される。

【0026】また請求項9に記載の発明によれば、レンズユニット内において、AF動作及び変倍動作に伴う焦点面の変位の補正が同時に行われる。

【0027】また請求項10に記載の発明によれば、焦点評価値がレンズユニット側へと送信され、レンズユニット内の制御手段によつて光学系のフォーカスレンズの駆動速度及び駆動方向が決定される。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例の構成を示す図である。

【0029】同図において、127はレンズユニット、128はカメラ本体を示し、レンズユニットはカメラ本体に対して着脱自在で、いわゆる交換レンズシステムを構成している。

【0030】被写体からの光は、レンズユニット127内の固定されている第1のレンズ群101、変倍を行う第2のレンズ群102、絞り103、固定されている第3のレンズ群104、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群105（以下フォーカスレンズと称す）を通り、カメラ本体内のCCD等の撮像素子へと結像される。

【0031】カメラ本体内の撮像素子は、それぞれ赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色それぞれについて設けられており、いわゆる3板式の撮像系となつている。

【0032】3原色中の赤の成分は撮像素子106上に、緑の成分は撮像素子107上に、青の成分は撮像素子108の上にそれぞれ結像される。

【0033】撮像素子106、107、108上に結像された像は、それぞれ光電変換されて増幅器109、110、111でそれぞれ最適なレベルに増幅された後、カメラ信号処理回路112へと入力され、標準テレビ信号に変換されて図示しないビデオレコーダ等へと出力されると同時に、AF信号処理回路113へと入力される。

【0034】AF信号処理回路113で生成されたAF

評価値は、カメラ本体内の本体マイコン114内のデータ読み出しプログラム115にしたがつて垂直同期信号の整数倍の周期で読み出され、レンズユニット側のレンズマイコン116へ転送される。

【0035】またカメラ信号処理回路112内では、各撮像素子より出力された撮像信号より輝度信号のレベルが検出され、本体マイコン114を介して、レンズユニット内のレンズマイコン116へと転送され、その輝度信号情報に基づいてアイリスドライバ124が制御され、IGメータ123が駆動され、絞り103が開閉制御される。

【0036】また絞り103の絞り値は、エンコーダ129によって検出され、レンズマイコン116へと供給され、被写界深度情報として用いられる。

【0037】またカメラ本体側の本体マイコン114は、ズームスイッチ130及びAFスイッチ(ONのときはAF動作を行い、OFFのときはマニュアルフォーカス状態とする)131の状態をレンズマイコン116へと送信する。

【0038】レンズマイコン116内では、AFプログラム117が本体マイコン114からのAFスイッチ131の状態およびAF評価値を受け取り、AFスイッチ131がオンのときは、このAF評価値に基づいてモータ制御プログラム118を動作させ、フォーカスモータドライバ126でフォーカスモータ125を駆動し、フォーカスレンズ105を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。

【0039】またズームスイッチ130の操作状態に応じてモータドライバ122を制御してズームモータ121を駆動し、ズームレンズ102を駆動してズーム動作が行われる。

【0040】一方、レンズユニットがインナーフォーカスタイプであつた場合には、ズームレンズ102を駆動することによつて焦点面が変化するため、ズームレンズの駆動に伴つてフォーカスレンズ105を所定の特性にしたがつて駆動し、前記焦点面の変位によるぼけの発生を防止する動作が並行して行われる。

【0041】レンズマイコン116内のレンズカムデータ120は、ズームレンズの位置に対するフォーカスレンズの合焦点位置を、被写体距離ごとに記憶したROMで、コンピュータズーム制御プログラム119により、ズームレンズの位置とフォーカスレンズの位置をそれぞれモータの駆動量あるいはエンコーダによつて検出して、そのズーム動作中にフォーカスレンズのたどるべき合焦点軌跡を特定してROM120より読み出し、フォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向を演算する。

【0042】そしてこの補正速度及び方向の情報は、モータ制御プログラム118にてAF回路117より出力されるAFのぼけ情報と加算され、総合的なフォーカス

レンズ駆動速度及び駆動方向が演算され、モタドライバ126へと供給される。

【0043】またアイリス103の絞り値は、エンコーダ129によつて検出され、レンズマイコン116へと供給され、被写界深度情報としてフォーカスレンズの速度補正等に用いられる。

【0044】次に図2を用いてカメラ信号処理回路112内のAF信号処理回路113について説明する。増幅器108, 109, 110でそれぞれ最適なレベルに増幅された赤(R)、緑(G)、青(B)の撮像素子出力は、AF信号処理回路113へと供給され、A/D変換器206, 207, 208でそれぞれデジタル信号に変換され、カメラ信号処理回路112へと送られると同時に、それぞれアンプ209, 210, 211で適切なレベルに増幅され、加算器208で加算され、自動焦点調節用輝度信号S5が生成される。

【0045】輝度信号S5は、ガンマ回路213へと入力され、予め設定されているガンマカーブにしたがつてガンマ変換され、低輝度成分を強調し高輝度成分を抑圧した信号S6が作られる。ガンマ変換された信号S6は、カットオフ周波数の高いローパスフィルタ(以下LPFと称する)であるTE-LPF214と、カットオフ周波数の低いLPFであるFE-LPF215へと入力され、本体マイコン114がマイコンインターフェース253を通して決定したそれぞれのフィルタ特性で低域成分が抽出され、TE-LPF214の出力信号S7とFE-LPF215の出力信号8が生成される。

【0046】信号S7及び信号S8は、スイッチ216で水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号で選択的に切り換えられ、ハイパスフィルタ(以下HPFと称する)217へと入力される。

【0047】つまり、偶数ラインについては信号S7をHPF217へと供給し、奇数ラインについては信号S8をHPF217へと供給する。

【0048】HPF217では、本体マイコン114がマイコンインターフェース253を介して決定した奇数/偶数それぞれのフィルタ特性で高域成分のみを抽出され、絶対値回路218で絶対値化することによつて正の信号S9が生成される。すなわちS9は偶数ライン、奇数ラインとでそれぞれ異なるフィルタ特性のフィルタによつて抽出された高周波成分のレベルを交互に示す信号である。これによつて1画面の走査で異なる周波数成分を得ることができる。

【0049】信号S9は、それぞれL枠、C枠、R枠内における信号のピーク値を検出するためのピークホールド回路225, 226, 227へと供給されて、それぞれの枠内における高周波成分のピーク値が検出されるとともに、ラインピークホールド回路231へと入力され、各水平ラインごとのピーク値が検出される。

【0050】ここで枠生成回路254は、マイコンインターフェース253を介して、マイコン114より供給された指令にしたがって、図3で示されるような画面内の位置に焦点調節用のゲートL枠、C枠、R枠を形成するためのゲート信号L、C、Rを生成する。

【0051】ピークホールド回路225には枠生成回路254より出力されたL枠を毛市営するためのゲート信号L及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号（マイコン114によつて生成される）が入力され、図3で示されるように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1の場所で、ピークホールド回路225の初期化をおこない、マイコン114からマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、右下のIR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ228に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0052】同様に、ピークホールド回路226には枠生成回路254出力のC枠及びLineE/O信号が入力され、図3で示される焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路226の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ229に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0053】さらに同様に、ピークホールド回路227には枠生成回路254出力のR枠及びLineE/O信号が入力され、図3で示される焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路227の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、バッファ230に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0054】ラインピークホールド回路231には、信号S9及び枠生成回路254出力のL枠、C枠、R枠を生成するためのゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S9の水平の1ラインのピーク値をホールドする。

【0055】積分回路232、233、234、235、236、237には、ラインピークホールド回路231出力及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号が入力されると同時に、積分回路232、235には、枠生成回路254より出力されたL枠生成用のゲート信号が、積分回路233、236には枠生成回路出力254より出力されたC

枠生成用のゲート信号が、積分回路234、237には枠生成回路254より出力されたR枠生成用のゲート信号が入力される。

【0056】積分回路232は、焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1で、積分回路232の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1で、エリアバッファ238にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0057】積分回路233は、焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の各場所で、積分回路233の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1でバッファ239にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0058】積分回路234は、焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で積分回路234の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1で、エリアバッファ240にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0059】積分回路235、236、237は、それぞれ積分回路232、233、234偶数ラインのデータについて加算する代わりに、それぞれ奇数ラインのデータの加算を行なう以外は、それぞれ積分回路232、233、234と同様の動作を行い、エリアバッファ241、242、243にその結果を転送する。

【0060】また信号S7は、ピークホールド回路219、220、221及びライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245に入力される。

【0061】ピークホールド回路219には枠生成回路254より出力されたL枠生成用のゲート信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路219の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ222にピークホールド結果を転送し、輝度レベル（以下Y信号と称す）のピーク評価値を生成する。

【0062】同様に、ピークホールド回路220は枠生成回路254より出力されたC枠生成用のゲート信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路220の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ223にピークホールド結果を転送し、Y信号ピーク評価値を生成する。

【0063】さらに同様に、ピークホールド回路221は枠生成回路254より出力されたR枠生成用のゲート信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路221の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ224にピークホールド結果を転送し、Y信号ピーク評価値

を生成する。

【0064】ライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245には、枠生成回路254より出力されたそれぞれL枠、C枠、R枠生成用のゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S7の水平1ラインのY信号のそれぞれ最大値及び最小値をホールドする。

【0065】これらのライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245で、それぞれホールドされたY信号の最大値及び最小値は、引算器246へと入力され、（最大値-最小値）信号すなわちコントラストを表す信号S10が計算され、ピークホールド回路247、248、249に入力される。

【0066】ピークホールド回路247には枠生成回路254よりL枠生成用のゲート信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路247の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1で、バッファ250にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0067】同様にピークホールド回路248には枠生成回路254よりC枠生成用のゲート信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路248の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1、バッファ251にピークホールド結果を転送し、Max-Min値を生成する。

【0068】さらに同様にピークホールド回路249には枠生成回路254よりR枠生成用のゲート信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路249の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1で、バッファ252にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0069】L枠、C枠、R枠からなる焦点検出用の全領域の走査を終了したIR1の時点では、それぞれバッファ222、223、224、228、229、230、238、239、240、241、242、243、250、251、252にそれぞれ各枠内のデータを転送するのと同時に、枠生成回路254から、マイコン114に対して割り込み信号を送出し、各バッファ内に転送されたデータをマイコン114へと転送する処理を行う。

【0070】すなわちマイコン114は、前記割り込み信号を受けてマイコンインターフェース253を通してバッファ222、223、224、228、229、230、238、239、240、241、242、243、250、251、252内の各データを、次のL枠、C枠、R枠内の走査を終了して各バッファに次のデータが転送されるまでに読み取り、後述のごとく、垂直同期信号に同期してレンズマイコン116に転送する。

【0071】レンズマイコン116はこれらの焦点評価

値を演算して、焦点状態を検出し、フォーカスマータ駆動速度及び駆動方向等の演算を行い、フォーカスマータを駆動制御してフォーカシングレンズを駆動する。

【0072】ここで図3の画面内における焦点検出のための各領域のレイアウトを示す図を用いて、AF信号処理回路113内の各種情報の取り込みタイミングを説明する。外側の枠は撮像素子106、107、108の出力の有効撮像画面である。

【0073】内側の3分割された枠は焦点検出用のゲート枠で、左側のL枠、中央のC枠、右側のR枠が枠生成回路254から出力される各L枠生成用ゲート信号、C枠生成用ゲート信号、R枠生成用ゲート信号にしたがつて形成されている。

【0074】そして、これらのL、C、R枠の開始位置でそれぞれリセット信号をL、C、R各枠ごとに出し、初期化（リセット）用信号LR1、CR1、RR1を生成し、各積分回路232～237、ピークホールド回路219～221、225～227、247～249等をリセットする。

【0075】またL、C、R枠からなる焦点検出用の領域の走査終了時にデータ転送信号IR1を生成し、各積分回路の積分値、各ピークホールド回路のピークホールド値を各バッファに転送する。

【0076】また偶数フィールドの走査を実線で、奇数フィールドの走査を点線で示し、偶数フィールド、奇数フィールド共に、偶数ラインはTE-LPF出力を選択し、奇数ラインはFE-LPF出力を選択する。

【0077】次に各枠内のTE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値、Y信号ピーク評価値、Max-Min評価値を使用してマイコンがどのように自動焦点調節動作をするか説明する。尚、これらの評価値は、レンズユニット内のレンズマイコン116へと送信され、実際の制御はレンズマイコン116にて行われる。

【0078】ここで各評価値の特性及び用途について説明する。

【0079】TE/FEピーク評価値は合焦点を表わす評価値で、ピークホールド値なので比較的被写体依存が少なくカメラのぶれ等の影響が少なく、合焦点判定、再起動判定に最適である。

【0080】TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値も合焦点を表わすが、積分効果でノイズの少ない安定した評価値なので方向判定に最適である。

【0081】さらにピーク評価値もラインピーク積分評価値も、TEの方がより高い高周波成分を抽出しているので合焦点傍に最適で、逆にFEは合焦点から遠い大ボケ時に最適である。したがつてこれらの信号を加算して、あるいはTEのレベルに応じて選択的に切り換えて用いることにより、大ぼけから合焦点近傍までダイナミック

レンジの広いAFを行うことができる。

【0082】またY信号ピーク評価値やMax-Min評価値は合焦度にあまり依存せず被写体に依存するので、合焦度判定、再起動判定、方向判定を確実に行なうために、被写体の変化、動き等の状況を把握するのに最適である。また焦点評価値が明るさの変化による影響を除去するために正規化するために用いられる。

【0083】つまりY信号ピーク評価値で高輝度被写体か低照度被写体かの判定を行ない、Max-Min評価値でコントラストの大小の判定を行ない、TE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値の山の大きさを予測し補正することで、最適なAF制御を行うことができる。

【0084】これらの評価値は、カメラ本体128からレンズユニット127に転送され、レンズユニット127内のレンズマイコン116に供給され、自動焦点調節動作が行われる。

【0085】図4を用いてレンズユニット127内のレンズマイコン116での、自動焦点調節動作のアルゴリズムについて説明する。

【0086】処理を開始すると、最初にstep1の処理でAF動作を起動した後、step2の処理に移行し、TEやFEピークのレベルを所定のしきい値と比較することによつて、大ぼけか、合焦点近傍か、合焦点からどの程度離れているかを判別して速度制御を行う。

【0087】この際、TEのレベルが低く、山の麓、すなわち大ぼけであることが予想される場合には、FEラインピーク積分評価値を主に使用して方向制御することでフォーカシングレンズを山登り制御し、山の頂上付近となつてTEのレベルがある程度まで上昇してきたりTEラインピーク積分評価値を用いてフォーカシングレンズを山登り制御し、高精度に合焦点を検出できるように制御する。

【0088】次に、合焦点近傍になつた場合には、step3の処理へと移行し、TEやFEピーク評価値の絶対値やTEラインピーク積分評価値の変化量で、山の頂点判断を行ない、山の頂上すなわち合焦点で最も評価値のレベルの高い点であると判定された場合には、step4でフォーカスレンズを停止し、step5の処理で再起動待機に入る。

【0089】再起動待機では、TEやFEピーク評価値のレベルが合焦点を検出したときのピーク値よりも、所定レベル以上低下したことが検出されたときstep6の処理で再起動させる。

【0090】以上の処理を繰り返し行うことにより、常時AF動作を行うことができる。この自動焦点調節動作のループの中で、TE/FEピークを用いて速度制御をかける度合いや、山の頂上判断の絶対レベル、TEラインピーク積分評価値の変化量等は、Yピーク評価値やMax-Min評価値を用いた被写体判断より山の大きさ

の予測を行ない、これに基づいて決定する。

【0091】また図5は、カメラ本体128側の本体マイコン114より、レンズユニット127内のレンズマイコン116へと、AF評価値を初めとして各種データを通信する際のタイミングを説明するための図で、カメラ本体128とレンズユニット127の通信のタイミングは、前述のように、本体マイコン114で読み込まれたAF評価値を、次の垂直同期信号(V同期)に同期して、垂直同期信号の直後にレンズマイコン116に転送するものである。

【0092】これによつて垂直同期信号の同期でAF動作の制御を行うことができる。

【0093】尚、上述の実施例において、カメラ信号処理回路112内のAF信号処理回路113は抽出手段に相当し、レンズユニット内のレンズマイコン116はフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段に相当する。

【0094】またカメラ本体内のマイコン114からレンズユニット内のレンズマイコン116へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。

【0095】またAF信号処理回路113内のTE-LPF214、FE-LPF215、HPF217が複数のフィルタ手段に相当する。

【0096】またピークホールド回路219、220、221は、焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段に相当する。

【0097】またライン最大値ホールド回路244、ライン最小値ホールド回路245、引算器246は、前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段に相当する。

【0098】またピークホールド回路247、248、249は、コントラスト成分を検出するピークホールド手段に相当する。

【0099】またレンズマイコン116ないのコンピュータズームプログラム119及びレンズカムデータ120は、変倍動作にともなう焦点面位置の移動を補正するための補正情報を演算する手段に相当する。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本願の請求項1に記載の発明によれば、焦点信号をレンズユニットに引き渡し、自動焦点調節の制御をレンズユニット側に持つことにより、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になる。

【0101】また請求項2乃至5の発明によれば、それぞれ焦点状態の評価値として、撮像信号中の特定の周波数成分、輝度成分のピーク値、コントラスト成分が用い

られ、より高精度の焦点検出を行うことが可能となるとともに、複数の焦点状態評価値を用いることにより、レンズ側の種々の特性及び機能にも対応することができ、汎用性の高いシステムを実現することができる。

【0102】また請求項6の発明によれば、前述の請求項1の構成に加えて、自動焦点許可スイッチの状態もレンズユニット側に引き渡すことで、制御手段はレンズユニット側にあるにもかかわらず、カメラ本体で制御可能になり操作性を低下することなく、上述の交換レンズシステムを実現することができる。

【0103】また請求項7の発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記抽出手段のレンズユニットへの引き渡しを垂直同期信号の整数倍に同期して送ることで、レンズ交換が可能にもかかわらず、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる正確な自動焦点調節装置を実現できる。

【0104】また請求項8、9に記載の発明によれば、自動焦点調節の制御あるいは変倍動作に伴う焦点面のずれを補正する機能をレンズユニット側に持つことにより、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できる自動焦点調節装置を提供することができる。

【0105】また請求項10に記載の発明によれば、焦点評価値をレンズユニット側へと送信し、レンズユニット内の制御手段によつてフォーカスレンズの駆動速度及び駆動方向を決定させるようにしたので、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定

に合焦できる自動焦点調節装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動焦点調節装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の自動焦点調節装置において、カメラ本体側のAF信号処理回路の内部構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の各種焦点評価値の抽出動作及び抽出タイミングを説明するための図である。

【図4】本発明の実施例におけるAF動作を説明するためのフローチャートである。

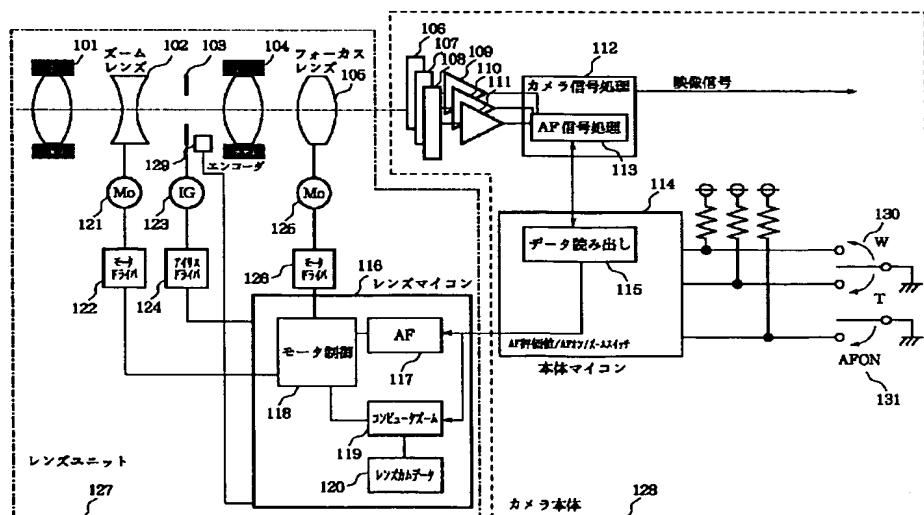
【図5】本発明の実施例におけるAF評価値のレンズユニットへの通信タイミングを示す図である。

【図6】従来の自動焦点調節装置の代表的な構成を示すブロック図である。

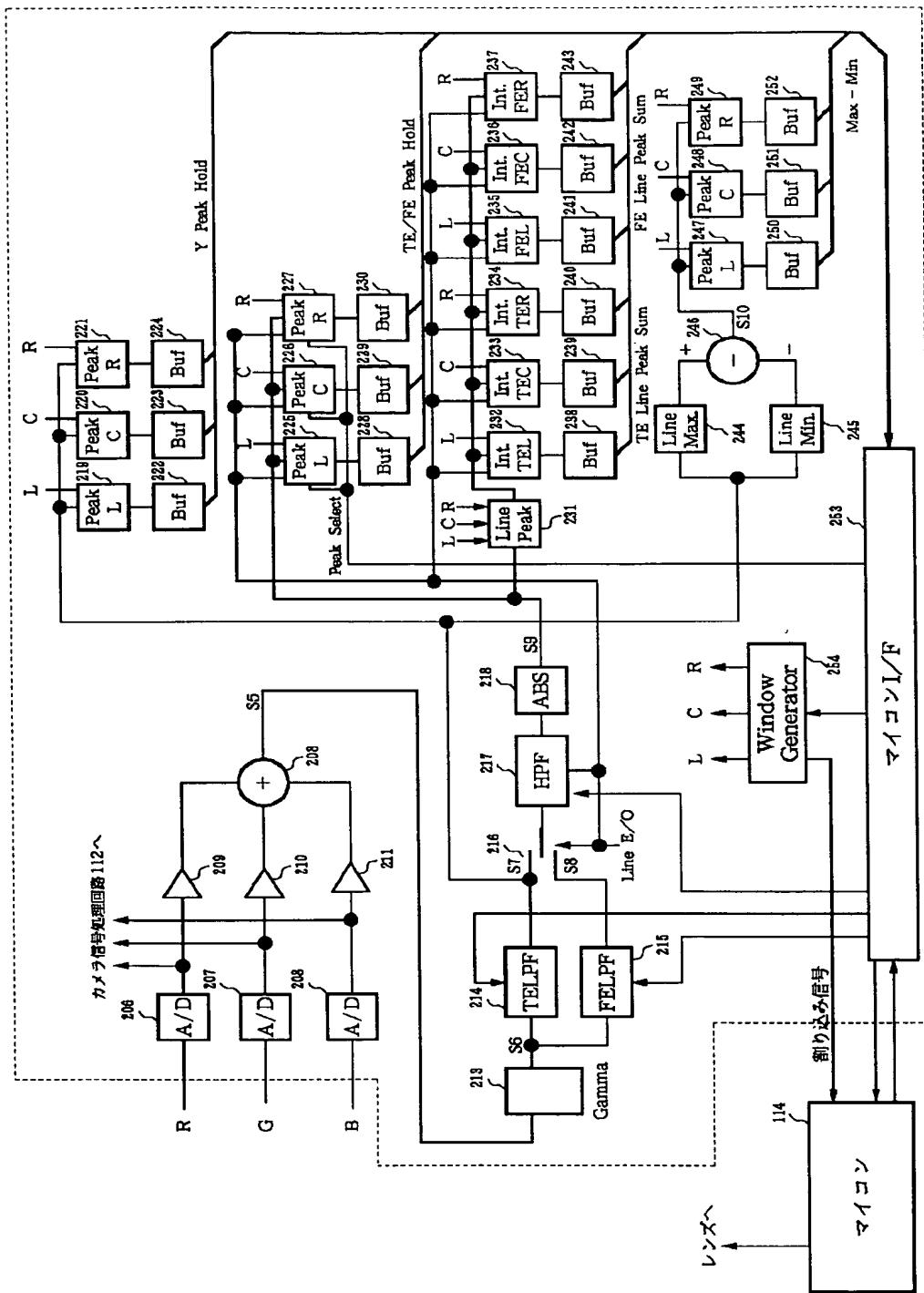
【符号の説明】

- 105 フォーカスレンズ
- 106 撮像素子
- 107 撮像素子
- 108 撮像素子
- 112 カメラ信号処理回路
- 113 AF信号処理回路
- 114 (カメラ)本体マイコン
- 116 レンズマイコン
- 117 AF制御回路
- 118 モータ制御回路
- 125 フォーカスモータ
- 126 モータドライバ

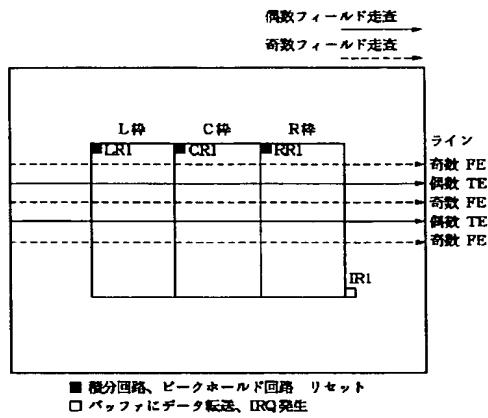
【図1】



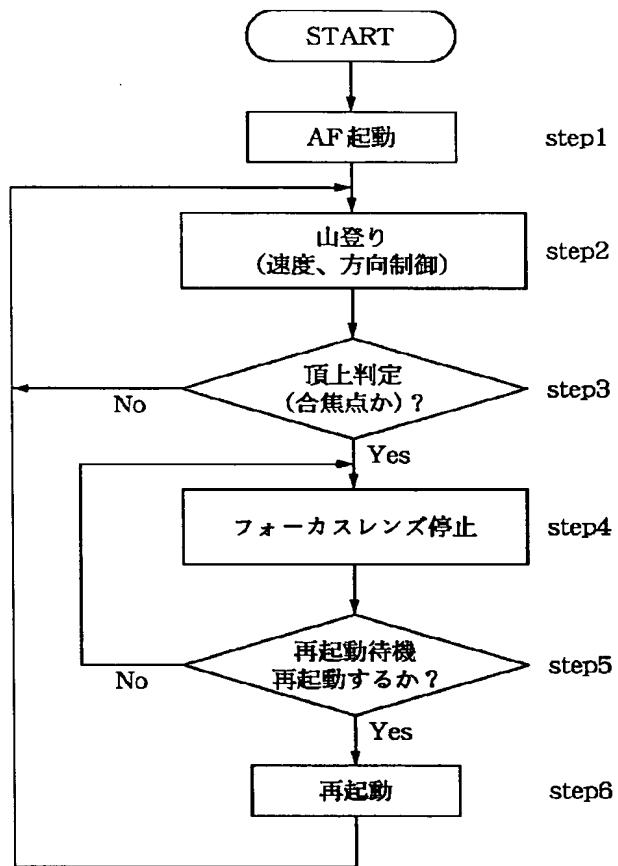
【図2】



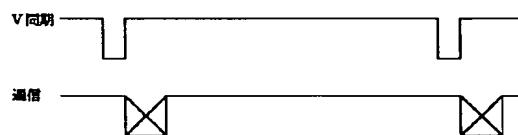
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

